

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-233713

(43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl.

H02J 7/00
G01R 31/36
H01M 10/44
H01M 10/48
H02H 7/18

(21)Application number : 08-032191

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>
AT BATTERY:KK
TOSHIBA BATTERY CO LTD

(22)Date of filing : 20.02.1996

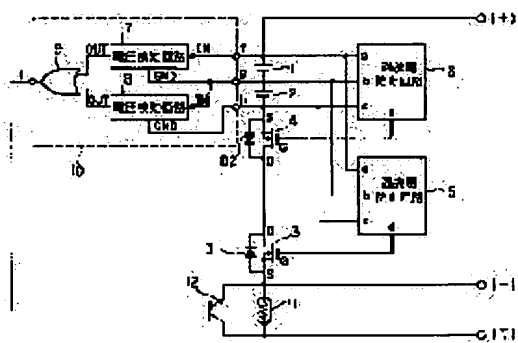
(72)Inventor : MITO TOSHITSUGU
KIZAWA MASAHITO
NAKAGAWA HIROSHI
MUKAI KAZUO
SHIOJIMA NOBUO
ISSHIKI MASANORI
ITO NORIYUKI

(54) PROTECTIVE CIRCUIT OF SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inform used equipment such as a charger or a batter of its abnormality and prevent overcharge or overdischarge by changing the temperature detection output into the signal equivalent abnormal temperature, when this protective circuit detects the abnormality of the charge condition or discharge condition of a secondary battery.

SOLUTION: Secondary batteries 1 and 2 are charged by fixed voltage charge method used for, for example, a lithium secondary battery, a lead battery, etc. The batteries 1 and 2 are connected in series, and n-channel FETs 3 and 4 constituting first and second switch elements are connected in series to the charge/discharge circuit. The parasitic diodes D1 and D2 of the FETs 3 and 4 get in forward direction at the time of charge and discharge. In a protective circuit, the + terminal, to the + terminal of the battery 1, and the - terminal, to the source of the FET 3, and a thermistor 1, between the outer terminal T and the - terminal, are connected. The thermistor 11 operates overcharge or overdischarge preventive circuits 5 or 6 through a transistor 12 and an abnormality detection circuit 10 so as to charge or discharge it properly when the temperature during charge or discharge deviates from the specified range.



LEGAL STATUS

REPORT OF THE

COMMISSIONER OF THE
GENERAL LAND OFFICE

FOR THE YEAR 1881

BY THE

COMMISSIONER OF THE

GENERAL LAND OFFICE

AND

BY THE

COMMISSIONER OF THE

GENERAL LAND OFFICE

AND

BY THE

COMMISSIONER OF THE

GENERAL LAND OFFICE

AND

BY THE

COMMISSIONER OF THE

GENERAL LAND OFFICE

AND

BY THE

COMMISSIONER OF THE

GENERAL LAND OFFICE

AND

BY THE

COMMISSIONER OF THE

GENERAL LAND OFFICE

AND

BY THE

COMMISSIONER OF THE

GENERAL LAND OFFICE

AND

BY THE

COMMISSIONER OF THE

GENERAL LAND OFFICE

AND

BY THE

COMMISSIONER OF THE

GENERAL LAND OFFICE

AND

BY THE

COMMISSIONER OF THE

GENERAL LAND OFFICE

AND

BY THE

COMMISSIONER OF THE

GENERAL LAND OFFICE

[Date of request for examination] 09.07.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3294754
[Date of registration] 05.04.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-233713

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J 7/00			H 0 2 J 7/00	S
G 0 1 R 31/36			G 0 1 R 31/36	A
H 0 1 M 10/44	1 0 1		H 0 1 M 10/44	1 0 1
10/48			10/48	P
H 0 2 H 7/18			H 0 2 H 7/18	

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平8-32191

(22) 出願日 平成8年(1996)2月20日

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(71) 出願人 593052763

株式会社エイ・ティーバッテリー
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

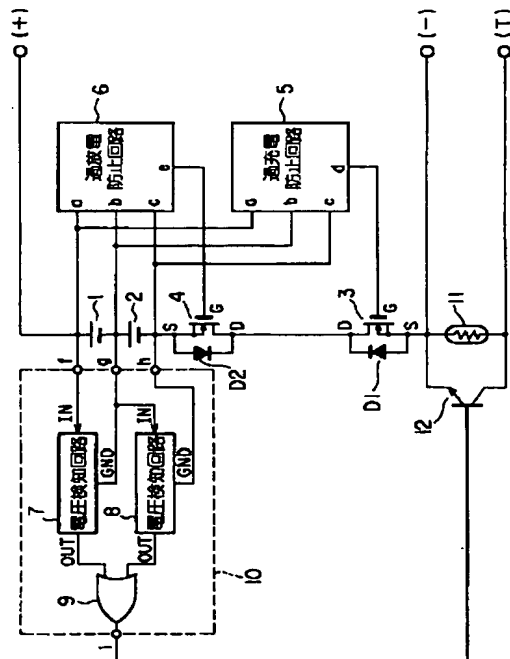
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池の保護回路

(57) 【要約】

【課題】 電圧検知回路やスイッチ素子などの過充電防止や過放電防止のための回路系が故障した場合でも二次電池を過充電や過放電から確実に保護することができる二次電池の保護回路を提供する。

【解決手段】 二次電池1、2の充放電回路に直列に挿入されたスイッチ素子3、4と、電池電圧が充電禁止電圧に達したときスイッチ素子3を非導通状態として電池の過充電を防止する過充電防止回路5と、電池電圧が放電禁止電圧に達したときスイッチ素子4を非導通状態として電池の過放電を防止する過放電防止回路6と、電池温度を検出して所定の温度範囲外るとき電池の充電を制御するための温度検出素子11と、電池の充電状態および放電状態の異常を検出する異常検出回路10と、この異常検出にตอบสนองして温度検出素子11からの出力を強制的に所定の温度範囲外に相当する信号に変化させるトランジスタ12を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】二次電池の充放電回路に直列に挿入されたスイッチ素子と、

前記二次電池の端子電圧を検出し、この端子電圧が所定の充電禁止電圧に達したとき前記スイッチ素子を非導通状態として前記二次電池の過充電を防止する過充電防止手段と、

前記二次電池の温度を検出して該温度に対応した信号を出力し、所定の温度範囲外のとき前記二次電池の充電を制御するための温度検出手段と、

前記二次電池の充電状態の異常を検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段による前記充電状態の異常検出にตอบสนองして前記温度検出手段の出力を強制的に前記所定の温度範囲外に相当する信号に変化させる異常応答手段とを備えたことを特徴とする二次電池の保護回路。

【請求項2】二次電池の充放電回路に直列に挿入されたスイッチ素子と、

前記二次電池の端子電圧を検出し、この端子電圧が所定の放電禁止電圧に達したとき前記スイッチ素子を非導通状態として前記二次電池の過放電を防止する過放電防止手段と、

前記二次電池の温度を検出して該温度に対応した信号を出力し、所定の温度範囲外のとき前記二次電池の放電を制御するための温度検出手段と、

前記二次電池の放電状態の異常を検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段による前記放電状態の異常検出にตอบสนองして前記温度検出手段の出力を強制的に前記所定の温度範囲外に相当する信号に変化させる異常応答手段とを備えたことを特徴とする二次電池の保護回路。

【請求項3】二次電池の充放電回路に直列に挿入された第1および第2のスイッチ素子と、

前記二次電池の端子電圧を検出し、この端子電圧が所定の充電禁止電圧に達したとき前記第1のスイッチ素子を非導通状態として前記二次電池の過充電を防止する過充電防止手段と、

前記二次電池の端子電圧を検出し、この端子電圧が所定の放電禁止電圧に達したとき前記第2のスイッチ素子を非導通状態として前記二次電池の過放電を防止する過放電防止手段と、

前記二次電池の温度を検出して該温度に対応した信号を出力し、所定の温度範囲外のとき前記二次電池の充電を制御するための温度検出手段と、

前記二次電池の充電状態および放電状態の異常を検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段による前記充電状態および放電状態の少なくとも一方の異常検出にตอบสนองして前記温度検出手段の出力を強制的に前記所定の温度範囲外に相当する信号に変化させる異常応答手段とを備えたことを特徴とする

二次電池の保護回路。

【請求項4】前記異常検出手段は、前記二次電池の端子電圧および温度の少なくとも一方から異常を検出することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の二次電池の保護回路。

【請求項5】前記温度検出手段は、温度により抵抗値が変化する温度検出素子からなり、

前記異常応答手段は、該温度検出素子に直列または並列に接続され、前記異常検出手段の出力によりオン・オフ制御されるスイッチ回路からなることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の二次電池の保護回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二次電池の保護回路に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、リチウム二次電池などの非水溶媒系二次電池や鉛蓄電池は、充電中に電池の端子電圧（電池電圧）が高くなり過ぎたり、放電中に電池電圧が低下し過ぎたりすると、安全性が損なわれたり、電池性能が劣化することがある。特にリチウム二次電池の場合、充電中に電池電圧が例えば4.5V以上になると、電解液の分解によりガスが発生する結果、電池内部の圧力が上昇して安全弁が作動し、漏液が生じることがある。また、放電中に電池電圧が2V以下となると、負極に使われている集電体の銅が電解液内に溶解し始めて電池性能が劣化する。このため、電池電圧を監視して、電池電圧が所定範囲内となるように充電や放電を制御して使用する必要がある。

【0003】そこで、リチウム二次電池を使用する場合、充電時には電池電圧が上昇して充電禁止電圧に達すると充電電流を遮断し、また放電時には電池電圧が低下して予め設定した放電禁止電圧に達すると放電電流を遮断する機能を有する保護回路を介して充放電を行う方法が一般的にとられている。ここで、充電禁止電圧は電解液の分解が始まる電圧より若干低い電圧、例えば4.3Vに設定され、放電禁止電圧は負極の銅が溶解し始める電圧2Vより若干高い電圧、例えば2.3Vに設定される。

【0004】このような機能を有する従来の保護回路は、例えば電池電圧を検知する電圧検知回路と、この電圧検知回路の出力に基づいて充電電流や放電電流の遮断を行うためのFETなどの第1および第2のスイッチ素子からなり、電池電圧が充電禁止電圧に達すると第1のスイッチ素子を非導通状態として充電電流を遮断し、電池電圧が放電禁止電圧に達すると第2のスイッチ素子を非導通状態として放電電流を遮断する構成となっている。

【0005】また、一般に二次電池を充電する場合、充

電可能な温度範囲は限られているため、従来の充電器ではサーミスタのような温度検出素子で電池の温度を検出し、その温度範囲外の場合は充電しないようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の二次電池の保護回路では、何らかの原因で電圧検知回路が故障した場合は、電池電圧が充電禁止電圧や放電禁止電圧に達してもスイッチ素子を非導通状態にできないため保護機能が働かなくなるという問題がある。また、スイッチ素子が故障して短絡状態になると、電圧検出回路が充電禁止信号や放電禁止信号を出力しても充電電流や放電電流の遮断ができず、やはり保護機能が働かなくなるという問題があった。

【0007】本発明は、電圧検知回路やスイッチ素子などの過充電防止や過放電防止のための回路系が故障した場合でも二次電池を過充電や過放電から確実に保護することができる二次電池の保護回路を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は二次電池の充電状態や放電状態の異常を検出したとき、温度検出出力を異常温度に相当する信号に変化させることによって、充電器や電池の使用機器に対してその異常を知らせ、過充電や過放電を防止する機能を備えたものである。

【0009】すなわち、本発明に係る二次電池の保護回路は、二次電池の充放電回路に直列に挿入されたスイッチ素子と、前記二次電池の端子電圧を検出し、この端子電圧が所定の充電禁止電圧に達したとき前記スイッチ素子を非導通状態として前記二次電池の過充電を防止する過充電防止手段と、前記二次電池の温度を検出して該温度に対応した信号を出力し、所定の温度範囲外のとき前記二次電池の充電を制御するための温度検出手段と、前記二次電池の充電状態の異常を検出する異常検出手段と、前記異常検出手段による前記充電状態の異常検出に応答して前記温度検出手段の出力を強制的に前記所定の温度範囲外に相当する信号に変化させる異常応答手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】また、本発明に係る二次電池の保護回路は、二次電池の充放電回路に直列に挿入されたスイッチ素子と、前記二次電池の端子電圧を検出し、この端子電圧が所定の放電禁止電圧に達したとき前記スイッチ素子を非導通状態として前記二次電池の過放電を防止する過放電防止手段と、前記二次電池の温度を検出して該温度に対応した信号を出力し、所定の温度範囲外のとき前記二次電池の放電を制御するための温度検出手段と、前記二次電池の放電状態の異常を検出する異常検出手段と、前記異常検出手段による前記放電状態の異常検出に応答して前記温度検出手段の出力を強制的に前記所定の温度

範囲外に相当する信号に変化させる異常応答手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】さらに、本発明に係る二次電池の保護回路は、二次電池の充放電回路に直列に挿入された第1および第2のスイッチ素子と、前記二次電池の端子電圧を検出し、この端子電圧が所定の充電禁止電圧に達したとき前記第1のスイッチ素子を非導通状態として前記二次電池の過充電を防止する過充電防止手段と、前記二次電池の端子電圧を検出し、この端子電圧が所定の放電禁止電圧に達したとき前記第2のスイッチ素子を非導通状態として前記二次電池の過放電を防止する過放電防止手段と、前記二次電池の温度を検出して該温度に対応した信号を出力し、所定の温度範囲外のとき前記二次電池の充電を制御するための温度検出手段と、前記二次電池の充電状態および放電状態の異常を検出する異常検出手段と、前記異常検出手段による前記充電状態および放電状態の少なくとも一方の異常検出に応答して前記温度検出手段の出力を強制的に前記所定の温度範囲外に相当する信号に変化させる異常応答手段とを備えたことを特徴とする。

【0012】このように本発明に係る二次電池の異常検出回路では、二次電池の充電状態や放電状態の異常が検出されたとき、温度検出手段の出力を強制的に所定の温度範囲外に相当する信号に変化させることにより、充電器や二次電池の使用機器に対してその旨を知らせることができ、それによって充電器の充電動作を停止させたり、電池の使用機器の放電動作を停止させることが可能となる。従って、過充電防止や過放電防止のための回路系が故障したような場合でも、二次電池の過充電や過放電が防止され、より信頼性の高い保護動作が達成される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態に係る二次電池の保護回路の構成を示すブロック図である。この二次電池の保護回路の保護対象である二次電池（以下、単に電池という）1および2は、例えばリチウム二次電池等の非水溶媒系二次電池や鉛蓄電池など定電圧充電方式で充電される電池であり、本実施形態ではリチウム二次電池の場合を例にとり説明する。

【0014】電池1および2は直列に接続されており、その充放電回路には直列に第1および第2のスイッチ素子を構成するNチャネル型の電界効果型トランジスタ（以下、FETという）3および4が接続されている。具体的には、第2のFET4のソース端子は電池2のマイナス端子に接続され、FET4のドレイン端子は第1のFET3のドレイン端子に接続されている。また、第1のFET3の寄生ダイオードD1は放電時に順方向となるようにFET3のドレイン端子とソース端子間に並列に入っており、また第2のFET4の寄生ダイオード

D2は充電時に順方向となるようにFET4のドレイン端子とソース端子間に並列に入っている。

【0015】この保護回路は外部接続端子として、プラス端子(+)、マイナス端子(-)および温度検出端子(T)を有し、電池1のプラス電極は外部接続端子であるプラス端子(+)に、第1のFET3のソース端子は外部接続端子であるマイナス端子(-)にそれぞれ接続されている。また、外部接続端子である温度検出端子(T)には温度検出素子であるサーミスタ11の一端が接続され、このサーミスタ11の他端は外部接続端子であるマイナス端子(-)に接続されている。

【0016】外部接続端子であるプラス端子(+)、マイナス端子(-)および温度検出端子(T)は、充電時には図示しない充電器に接続され、プラス端子(+) \rightarrow 電池1 \rightarrow 電池2 \rightarrow 第2のFET4 \rightarrow 第1のFET3 \rightarrow マイナス端子(-)の経路で充電電流を流すことにより、電池1および2の充電を行う。ここで、充電器は充電中の温度検出端子(T)の状態を監視し、電池温度が高すぎた場合(例えば45℃以上)や、低すぎた場合(例えば0℃以下)、すなわち電池温度が所定の温度範囲外の場合には、充電を停止する機能を有するものとする。

【0017】過充電防止回路5は電池1および2の端子電圧を監視し、充電時に端子電圧が第1の充電禁止電圧を越えると充電禁止出力を発生する。過放電防止回路6は、同様に電池1および2の端子電圧を監視し、放電時に端子電圧が低下して放電禁止電圧以下になると放電禁止出力を発生する。

【0018】すなわち、過充電防止回路5および過放電防止回路6の入力端子aは電池1のプラス電極に、入力端子bは電池1のマイナス電極と電池2のプラス電極に、入力端子cは電池2のマイナス電極にそれぞれ接続されている。また、過充電防止回路5の出力端子dは第1のFET3のゲート端子に、過放電防止回路6の出力端子eは第2のFET4のゲート端子にそれぞれ接続されている。ここで、電池1および2のいずれかの端子電圧が第1の充電禁止電圧を越えると、過充電防止回路5が充電禁止出力を発生し、その出力端子dが高レベルから低レベルに反転する。また、電池1および2のいずれかの端子電圧が放電禁止電圧以下になると、過放電防止回路6が放電禁止出力を発生し、その出力端子eが高レベルから低レベルに反転する。

【0019】第1および第2の電圧検知回路7および8とOR回路9とで構成される異常検出回路10は、電池1および2の充放電状態の異常を検出する回路である。すなわち、第1の電圧検知回路7は入力端子INが端子fを介して電池1のプラス電極に接続され、基準電位端子GNDが端子gを介して電池1のマイナス電極と電池2のプラス電極の接続点に接続されることによって、電池1の端子電圧を監視する。また、第2の電圧検知回路8は入力端子INが端子gを介して電池1のマイナス電

極と電池2のプラス電極の接続点に接続され、基準電位端子GNDが端子hを介して電池2のマイナス電極に接続されることによって、電池2の端子電圧を監視する。

【0020】第1および第2の電圧検知回路7および8の出力端子OUTは、それぞれOR回路9の二つの入力端子に接続されている。電池1および2のいずれかの端子電圧が第2の充電禁止電圧を越えると、電圧検知回路7および8のいずれかの出力が高レベルとなり、OR回路9の出力が高レベルとなる。

【0021】OR回路9の出力端子、すなわち異常検出回路10の出力端子iには、異常応答用スイッチ回路を構成するNPN型トランジスタ12のベースが接続されている。また、このトランジスタ12のコレクタは外部接続端子である温度検出端子(T)に、エミッタはマイナス端子(-)にそれぞれ接続されている。このトランジスタ12は、異常検出回路10の異常検出力にตอบสนองして温度検出端子(T)の状態を強制的に電池温度が所定の温度範囲外に相当する信号に変化させるための異常応答手段を構成している。

【0022】次に、本実施形態に係る保護回路の動作を説明する。電池1および2の端子電圧が共に放電禁止電圧と充電禁止電圧の間にあるときは、過充電防止回路5および過放電防止回路6の出力端子d、eは共に高レベルの信号を発生するため、第1および第2のFET3および4はいずれも導通状態となり、充電も放電も正常に行われる。但し、充電器は温度検出端子(T)の出力が前記所定の温度範囲内に相当する信号であるときのみ正常に充電を行う。

【0023】充電中に電池温度が異常に上昇して所定の温度範囲外となったり、あるいは所定の温度範囲外より低い温度下で充電しようとした場合などは、サーミスタ11の抵抗値が低すぎたり高すぎたりすることによって、温度検出端子(T)の出力が所定の温度範囲に相当する信号から外れ、充電器は充電を停止する。

【0024】また、充電器は電池1個あたりの充電電圧が過充電防止回路5に設定された第1の充電禁止電圧より低い電圧となるように充電を行うため、通常は電池1および2の端子電圧はいずれも第1の充電禁止電圧より低く、過放電防止回路5の出力端子dは高レベルとなり第1のFET3は導通状態を維持する。これに対して、充電器の故障などにより充電電圧が高くなって、電池1および2のいずれか一方または両方が第1の充電禁止電圧を越えると、過放電防止回路5の出力端子dは低レベルとなり、第1のFET3は非導通状態となるために充電が停止され、電池の過充電が防止される。

【0025】一方、放電時に電池1および2のいずれか一方または両方の端子電圧が低下し放電禁止電圧より低くなると、過放電防止回路6の出力端子eは高レベルから低レベルに変化し、第2のFET4は非導通状態となるため、放電が停止され、電池の過放電が防止される。

【0026】ところで、何らかの原因で充電器が故障し、さらに過充電防止回路5が故障することによって、電池1および2のいずれか一方または両方の端子電圧が第1の充電禁止電圧以上になっても過充電防止回路5の出力端子dが高レベルのままという状況を考える。このような場合、充電が継続されるため、電池1および2の一方または両方の端子電圧は第1の充電禁止電圧を越えるが、端子電圧がさらに第1の充電禁止電圧より高い第2の充電禁止に達すると、電圧検知回路7および8のいずれか一方または両方の出力が高レベルとなり、OR回路9の出力が高レベルとなる。

【0027】従って、異常応答用スイッチ回路であるNPN型トランジスタ12が導通状態となり、温度検出端子(T)とマイナス端子(-)間のインピーダンスは略0Ωとなるため、温度検出端子(T)の状態は電池温度が所定の温度範囲外に相当する信号となる。これによって充電器は電池温度が充電可能温度から外れて異常に高いものと判断し、電池1および2の充電を停止する。

【0028】また、充電器が故障し、さらに第1のFET3が故障してドレイン・ソース間が導通状態となった場合を考える。このような場合、電池1および2の一方または両方の端子電圧が第1の充電禁止電圧以上となり、過充電防止回路5の出力端子dが低レベルとなっても、第1のFET3は導通状態のままであるため、端子電圧は第1の充電禁止電圧を越えるが、さらに第1の充電禁止電圧より高い第2の充電禁止電圧に達すると、電圧検知回路7および8のいずれか一方または両方の出力が高レベルとなり、OR回路9の出力が高レベルとなる。従って、上述の場合と同様に、異常応答用スイッチ回路であるNPNトランジスタ12が導通状態となり、温度検出端子(T)とマイナス端子(-)間のインピーダンスが略0Ωとなるため、充電器は電池温度が充電可能温度から外れて異常に高いと判断して充電を停止する。

【0029】次に、図2を参照して異常検出回路10の別の構成例を説明する。図2においては、電圧検知回路7および8の出力段はバイポーラトランジスタQ1、Q2によるオープンコレクタ構成となっている。なお、出力段のトランジスタをバイポーラトランジスタに代えてFETとし、オープンドレイン構成としてもよい。そして、電圧検出回路7および8の出力端子は、それぞれ抵抗R1およびR2でプルアップされている。

【0030】今、電池1の端子電圧すなわち電圧検知回路7の入力が第2の充電禁止電圧より低い場合は、電圧検知回路7の出力は低レベルとなり、高い場合はオープンとなる。電圧検知回路7の入力端子は異常検出回路10の入力端子fに、電圧検知回路7の基準電位端子は異常検出回路10の入力端子gに、電圧検知回路8の基準電位端子は異常検出回路10の入力端子hにそれぞれ接続され、また電圧検知回路7の出力端子は電圧検知回路

8の入力端子に接続され、電圧検知回路8の出力端子は異常検出回路10の出力端子iにそれぞれ接続されている。

【0031】ここで、電池1および2がいずれも第2の充電禁止電圧より低い場合は、電圧検知回路7の出力は低レベルとなり、入力端子gの電位とほぼ同一となる。したがって、電圧検知回路8の入力端子には端子g-h間の電圧、すなわち電池2の端子電圧が印加されるが、電池2の端子電圧も第2の充電禁止電圧より低いいため電圧検知回路8の出力は低レベルとなり、出力端子iは低レベルとなる。

【0032】次に、電池1の端子電圧が第2の充電禁止電圧より高い場合は、電圧検知回路7の出力は高レベルとなり、略電池1の端子電圧の値が発生する。従って、電圧検知回路8の入力端子には、電池1および2の端子電圧の合計、すなわち第2の充電禁止電圧以上の電圧が印加され、電圧検知回路8の出力は高レベルとなる。

【0033】また、電池1の端子電圧が第2の充電禁止電圧より低く、電池2の端子電圧が第2の充電禁止電圧より高い場合は、電圧検知回路7の出力は低レベルであり、電圧検知回路8の入力端子には電池2の端子電圧が加わるため、電圧検知回路8の出力端子は高レベルとなる。

【0034】電池1および2の端子電圧がいずれも第2の充電禁止電圧より高い場合は、電圧検知回路7の出力は高レベルとなり、電圧検知回路8の出力も高レベルとなるため、出力端子iは高レベルとなる。

【0035】従って、図2の構成の異常検出回路10を用いても、先の実施形態と同様の結果が得られる。本発明は、上記実施形態に限定されるものでなく、次のように種々変形して実施することができる。

【0036】(1)上記実施形態では、定電圧で充電する二次電池としてリチウム二次電池のような非水溶媒系電池を例にとって説明したが、二次電池としては鉛蓄電池でも良く、また他の二次電池でも良い。

【0037】(2)上記実施形態では、電池を2個直列接続した場合で説明したが、1直を含む他の直列数でもよく、また複数個並列接続したセルブロックを1直あるいは複数直列接続しても良い。

【0038】(3)上記実施形態では、スイッチ素子であるFETを電池のマイナス電極側に接続した例で説明したが、電池のプラス電極側に接続しても良く、要するに充放電回路に直列に挿入すればよい。

【0039】(4)上記実施形態では、異常検出回路10が電池電圧を検知することで異常検出を行う場合について説明したが、電池温度を測定し、電池温度が異常に高くなったら異常信号を発生するように構成しても良い。

【0040】(5)上記実施形態では、異常検出回路10が異常信号を発生したとき、サーミスタ11の両端を

10

20

30

40

50

短絡したが、図3に示すようにサーミスタ11と直列に異常応答用のPNP型トランジスタ12を接続し、異常検出回路10の異常検出時にトランジスタ12を遮断するようにしてもよい。この場合、充電器側ではトランジスタ12の遮断により電池温度が異常に低いと判断することになる。

【0041】(6) 上記実施形態では、異常検出回路10が電池の充電時の端子電圧のみを監視したが、放電時の端子電圧をも監視しても良い。この場合、電池の使用機器側で温度検出端子の出力を監視し、その信号に従って電池の使用機器内の放電制御回路で放電を停止するようにすれば良い。

【0042】(7) 上記実施形態では、第1の充電禁止電圧より第2の充電禁止電圧を高くしたが、両者の大小関係は逆でも良く、また同じでも良い。

(8) 上記実施形態では、第1の放電禁止電圧より第2の放電禁止電圧を低くしたが、両者の大小関係は逆でも良く、また同じでも良い。

【0043】(9) また、上記実施形態で説明した保護回路以外に、PTCやサーモスタットあるいは温度ヒューズなどの保護素子を充放電回路に挿入しても良い。

(10) 図2の異常検出回路では、電圧検知回路7および8の出力段をオープンコレクタ構成としたが、前述したようにオープンドレイン構成でも良く、またCMOS構成でも良い。

【0044】(11) 上記実施形態の異常検出回路あるいは異常応答用スイッチ回路にフィルタ回路を挿入しても良い。フィルタ回路を挿入すると、ノイズによる誤動作がすくなくなる。フィルタ回路はコンデンサと抵抗からなるCR積分回路でも良いし、また異常状態が一定時間以上継続したことを検出するパルス幅検出回路であっても良い。

【0045】(12) 図2においては、抵抗R1および*

* R2は共に端子f、すなわち電池1のプラス電極と同電位にプルアップされているが、抵抗R1およびR2の抵抗値を同一にし、抵抗R2を入力端子g、すなわち電池2のプラス電極に接続して良い。このようにすると、電池1および2から異常検出回路10に流れる電流が等しくなり、長時間放置した場合でも電池1および2の電気容量バランスが崩れることがない。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の二次電池の保護回路によれば、過充電防止回路や過放電防止回路が故障したり、充放電回路に挿入されたスイッチ素子が短絡状態となった場合でも、異常検出回路により過充電や過放電を検知し、温度検知端子の出力を強制的に所定温度範囲外に相当する信号として異常状態とし、それに基づいて充電器側あるいは機器側で充電や放電を停止することが可能となるため、保護回路としての信頼性をより高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る二次電池の保護回路の構成を示すブロック図

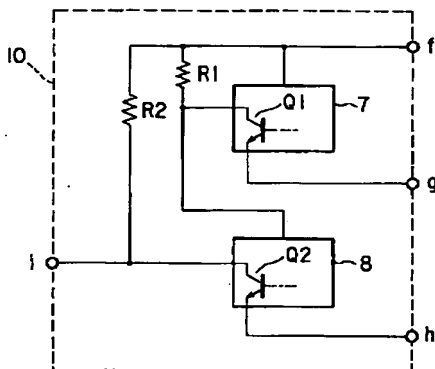
【図2】異常検出回路の他の構成例を示す図

【図3】温度検出素子と異常応答用トランジスタの他の接続例を示す図

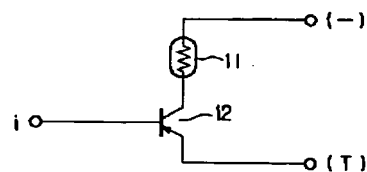
【符号の説明】

- 1, 2…二次電池
- 3, 4…第1および第2のFET（スイッチ素子）
- 5…過充電防止回路
- 6…過放電防止回路
- 7, 8…電圧検知回路
- 10…異常検出回路
- 11…サーミスタ（温度検出素子）
- 12…異常応答用トランジスタ

【図2】



【図3】



(71)出願人 000003539
東芝電池株式会社
東京都品川区南品川3丁目4番10号

(72)発明者 三戸 敏嗣
神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ピー・エム株式会社大和事業所内

(72)発明者 木澤 正仁
神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ピー・エム株式会社大和事業所内

(72)発明者 中川 博
神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ピー・エム株式会社大和事業所内

(72)発明者 向 和夫
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地 株式会社
社エイ・ティーバッテリー内

(72)発明者 塩島 信雄
東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝
電池株式会社内

(72)発明者 一色 正憲
東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝
電池株式会社内

(72)発明者 伊藤 紀幸
東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝
電池株式会社内

